
LA RUBRIQUE « POINT DE VUE » :

Un lieu de débat pour les enseignants de Mathématiques

La rubrique « POINT DE VUE » est destinée à être un lieu de débat et un outil de réflexion pour les enseignants de mathématiques sur tous les sujets qui concernent leur profession.

Elle accueille dans ce numéro un texte de Gérard Kuntz, membre du comité scientifique des Irem, qui défend l'idée de création "collaborative" dans l'apprentissage des mathématiques.

Cette rubrique est ouverte à tous et destinée à recevoir des articles courts, d'environ trois pages...

Nous attendons vos propositions.

Le Comité de Rédaction

Point de vue

**LA CREATION "COLLABORATIVE"
A L'EPREUVE DES FAITS¹**Gérard KUNTZ
Irem de Strasbourg

Trois expériences auxquelles j'ai eu le plaisir de participer récemment m'ont convaincu que la « création collaborative² » est une forme de travail agréable, d'une remarquable efficacité³ et généralisable à de nombreux secteurs de l'activité intellectuelle.

Eliane Cousquer explore la théorie de l'apprentissage collaboratif⁴. Tout ce qu'elle en dit me semble valable pour la création collaborative, qui est *apprentissage en commun*.

« *Le premier aspect de la théorie est celui d'intelligence distribuée⁵* ». Il s'oppose à des conceptions répandues qui présentent l'intelligence comme une propriété du cerveau des individus. L'intelligence, telle qu'on l'observe dans les pratiques d'apprentissage, est distribuée entre les esprits, les personnes et les environnements (symboliques, techniques, et physiques, naturels et artificiels). Ce nouveau paradigme a de nombreuses conséquences.

Le second aspect précise les contours de l'apprentissage collaboratif⁶. Robert LEWIS en propose une définition fondée sur l'existence

d'une communauté d'intentions dans un groupe d'apprenants et examine les hypothèses psychosociales sous-jacentes à cet apprentissage⁷. Il repose sur un jeu d'interactions entre le sujet, l'objectif et les instruments disponibles, interactions auxquelles participent également la communauté d'apprentissage (*par les règles et la répartition du travail qui en émanent*). Les conséquences pratiques de cette approche pour la conception et le choix d'outils hypermédias sont ensuite présentées et discutées. On peut se référer à la brochure « *Usages d'un environnement médiatisé pour l'apprentissage coopératif⁸* » dont le résumé commente : « *L'apprentissage a ceci de paradoxal qu'il est un acte individuel inscrit dans l'interaction avec autrui. Dans les dispositifs de formation médiatisés, on constate que la part des activités individuelles est quasiment hégémonique. Ceci renforce l'isolement de l'apprenant et conduit à un appauvrissement de l'apprentissage. L'accessibilité des TIC peut favoriser l'émergence de nouveaux modes d'apprentissage dont l'apprentissage collaboratif. Il permet de rompre l'isolement de l'apprenant et de contrebalancer la*

1 Le fichier électronique de l'article (avec liens actifs) est disponible à l'adresse g.kuntz@libertysurf.fr

2 Dommage que ce néologisme soit si laid ! Il recouvre en fait une forme d'activité particulièrement belle et profondément humaine.

3 Sous certaines conditions que nous précisons.

4 Travail collaboratif en mathématiques au LAMIA. <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/biblio/AAA02046.htm>

5 Développé en particulier dans l'article de Roy D. Pea, « Practices of distributed intelligence and designs for education » du livre *Distributed cognition* de G. Salomon paru à Cambridge

University Press. Un résumé en français est dans les actes du séminaire L.A.M.I.A..

6 Apprentissage coopératif ou apprentissage collaboratif sont apparentés mais les définitions varient suivant les auteurs. Voir les actes du séminaire du L.A.M.I.A.

7 « *Apprendre conjointement : une analyse, quelques expériences et un cadre de travail* » paru dans les actes du quatrième colloque hypermédias et apprentissages.

8 Ouvrage collectif coordonné par Chantal D'halluin, édité par le CUEEP de Lille, cahier d'étude numéro 43 (190 pages) paru en janvier 2001.

centration excessive sur le contenu en développant confrontations et interactions interpersonnelles. Mais, il ne suffit pas de proposer des activités collaboratives, ni de placer apprenants et formateurs dans un environnement informatique dédié au travail collaboratif pour que celui-ci jaillisse... »

Le troisième aspect⁹ est explicité par Grabinger¹⁰ aux États-Unis dans le projet REAL (traduction : Environnement Riche pour un Apprentissage Actif). Il défend la nécessité de développer des programmes en vraie grandeur, proches des conditions de travail réelles et non des maquettes comme le font trop souvent les programmes de recherche. Nous pouvons retenir l'idée d'orienter la formation aux TIC en fonction de l'usage effectif qu'en font des pédagogues créateurs¹¹. »

Celles et ceux qui travaillent dans les groupes de recherche des Irem (ou dans les commissions) ne sont pas dépayés : ils pratiquent depuis fort longtemps la création collaborative, bien avant que ce vilain néologisme n'apparaisse dans la littérature. L'intelligence collective n'est pas pour eux une abstraction. Ils savent que dans un groupe de qualité, le tout est bien supérieur à la somme de ses parties. Et les activités qu'ils proposent concernent des classes bien réelles, dans toute leur complexité. Qu'on se souvienne des « Suivis scientifiques », à bien des égards exemplaires de cette façon de travailler et de créer.

Mais l'arrivée des TIC offre à cette démarche des extensions considérables. Internet et les plate-formes virtuelles abolissent les distances et changent la percep-

tion du temps. Elles permettent le travail en commun de personnes et de groupes répartis dans tout le territoire et à la limite, sur la terre entière. Le travail avance *en continu* et n'est plus tributaire des dates de réunions.

A l'inverse, ces « progrès » peuvent être ressentis douloureusement par certains, au point qu'ils se soustraient à leur influence... Une avalanche de messages, des propositions et des modifications trop rapides conduisent au sentiment bien réel de perte de maîtrise. Alors la tension, parfois même l'angoisse et l'abandon, réduisent à néant les avancées escomptées. L'affaire mérite d'être examinée dans le détail, et avec précaution.

Je voudrais relater et analyser dans cet article trois situations vécues de création intellectuelle : l'écriture d'un article, la mise au point d'un livre, enfin la conception et la réalisation d'une revue « en ligne ». Pour souligner les nouvelles possibilités qu'offrent les TIC, mettre en évidence les conditions du succès de leur mise en oeuvre, en évaluer le coût psychologique pour les participants.

1. – Un article à plusieurs mains.

En septembre 2005, plusieurs membres du comité scientifique des Irem¹² avaient été invités au colloque de « la Main à la Pâte » pour y débattre du thème « Mathématiques, sciences expérimentales et d'observation à l'École Primaire ». Pour la table ronde de ce colloque, j'avais fait des

9 Il concerne surtout les projets universitaires qui franchissent rarement les stades expérimentaux des prototypes.

10 Grabinger, S., Dunlap, J.C., Duffield, J.A., (1997). Rich environments for active learning in action: Problem-based learning. ALT-J, 3-17. Voir le site :

<http://carbon.cudenver.edu/public/cins/ceo/Grabinger/>

11 Le « travail en vraie grandeur » caractérise les trois exemples que nous allons décrire.

12 Claudine Schwartz, Jean-Pierre Raoult et Gérard Kuntz.

recherches dans Repères-Irem et le Bulletin de l'Apmp sur « l'aspect expérimental dans l'apprentissage des mathématiques » et j'avais été surpris par le nombre de textes publiés sur ce sujet au cours des dernières années.

Luc Trouche¹³ m'avait alors proposé de développer ce thème dans un article en ligne sur EducMath¹⁴, le site qu'il était en train de lancer à l'INRP. Le projet maintes fois différé, a été repris en janvier 2006 sous forme « collaborative ». Une réunion au siège de l'INRP à Lyon avait permis de préciser les contenus, le plan de l'étude, son titre¹⁵ et le calendrier de son élaboration. Les quatre participants¹⁶ s'étaient réparti les tâches. Je fus rédacteur principal ; chacun m'enverrait des idées, des références, des adresses de sites concernant le sujet. Françoise Poyet fut chargée d'une recherche documentaire approfondie. Deux heures trente de réunion avaient permis de faire connaissance et de donner corps au projet : cette rencontre *en direct* fut décisive pour que puisse être mené à bien *le travail à distance* de plusieurs semaines, jusqu'à la mise en ligne de l'article.

Il est relativement simple de rédiger un texte quand on a des idées claires sur ce qu'on cherche à dire... J'y intégrai sans difficultés, au fur et à mesure, les divers apports de mes collègues. Les choses se compliquèrent quand Françoise Poyet m'envoya une liste impressionnante de sites concernant la démarche expérimenta-

le en mathématiques¹⁷. Le doute m'envahit : comment dépouiller une telle masse de documents ? Comment les trier, les classer et les intégrer dans une étude qui se voulait modeste au départ (une dizaine de pages...)?

Certaines adresses ouvraient sur des mondes complexes, foule de textes théoriques, rapports d'expérimentation, compte-rendus de livres, etc. Les parcourir demandait des heures de lecture attentive. Les intégrer dans l'étude en cours obligeait à restructurer le plan, à ouvrir de nouvelles rubriques, à préciser et à nuancer le trait. Long et délicat travail de traitement d'informations !

Par les hasards d'un colloque en France, nous avons abordé un thème *très largement débattu dans le monde*. L'origine des sites en témoigne¹⁸. Il faudra même compléter la liste par des sites d'Afrique et d'Asie.

Une fois dépassé le temps du doute, le travail reprit de plus belle, jusqu'à l'intégration à mon propre travail, des idées (et des sites¹⁹) proposées par mes collègues. Des dix pages imaginées au départ, l'étude en avait maintenant vingt-cinq... Quand le texte me parut convenable, je le soumis à la critique de mes collègues. Je suggérai aussi que Luc Trouche fasse une synthèse des critiques et me renvoie *un seul texte qui en fasse le tour* (mon expérience des comités de rédaction m'avait appris le côté pernicieux de critiques multiples, non concertées et

13 Il avait participé à cette table ronde.

14 <http://educmath.inrp.fr/Educmath>

15 Démarche expérimentale et apprentissages mathématiques.

16 Françoise Poyet (*Veille Scientifique et Technologique de l'INRP*), Françoise Carraud (*Centre Alain Savary*), L. Trouche (*INRP*) et moi.

17 L'apport d'une spécialiste de recherche documentaire à notre

étude commune a été considérable et lui a fait changer de dimension. 18 Ils sont légion dans l'Union Européenne, et aux Amériques (nord et sud).

19 Il fallait aussi discuter par courriel au sujet des adresses qui (chez moi) ouvraient sur le vide... Erreur de copie ? Sites en maintenance ? Problème de navigateur ? Questions agaçantes, mais importantes pour le résultat final.

parfois contradictoires...) C'était d'autant plus important que Viviane Durand-Guerrier et Thierry Dias ([lirdhist](#)) avaient entre temps étoffé le groupe des re-lecteurs.

Les critiques ne tardèrent pas et elles étaient sévères. Elles portaient sur le cœur même du texte. Il me fallait préciser et approfondir la notion de « démarche expérimentale en mathématiques », en montrer la complexité, la distinguer des « manipulations sans profondeur », prendre des distances avec les pratiques de Freinet et de Montessori. Il me fallait aussi reprendre *l'ensemble des liens vers des sites*, en précisant leur nature et le rapport avec notre étude. Un travail colossal. « Je crois que cela en vaut la peine » insistait Luc à la fin de sa missive ! J'étais de son avis et mis donc à nouveau l'ouvrage sur le métier...

Je choisis de préciser dès l'introduction, le sens de l'expérimentation en mathématiques. J'y avais reconnu une « boucle de rétroaction ²⁰ », chère à Edgar Morin ²¹. Je notai que si la démarche expérimentale était une notion déjà ancienne pour les chercheurs, elle faisait grincer des dents nombre d'enseignants actuels... Il fallait contester les frontières trop étanches, que je tenais à rendre perméables. Enfin, je repris la présentation des sites, un à un, interminablement...

20 Boucles génératrices dans lesquelles les produits et les effets sont eux-mêmes producteurs et cause de ce qui les produit. Ainsi, l'échec d'une tentative de preuve peut amener à mieux tester la solidité de la conjecture née d'une expérimentation. Elle peut conduire à modifier la conjecture, voire l'expérimentation elle-même. Elle peut aussi inciter à imaginer d'autres chemins de preuve... De même, l'expérimentation mise en place pour cerner une question mathématique peut déboucher sur des résultats imprévus, surprenants, qui conduisent à des interrogations sur d'autres propriétés et sur de nouveaux domaines. Sur de nouvelles conjectures et tentatives de preuve...

21 http://fr.wikipedia.org/wiki/Edgar_Morin

Au bout du compte, il est clair que le texte avait été *considérablement amélioré*. « Chapeau », apprécia Luc Trouche. *Un intense travail collaboratif, dynamisé par des regards divers et complémentaires, avait fait la preuve de son efficacité.*

Cette efficacité résulte de l'alternance harmonieuse de rencontres « en direct » et de travaux individuels approfondis, de la diversité des compétences des participants, de la coordination des opérations par un responsable clairement désigné, prenant en compte les critiques et les suggestions de chacun. *La structuration des interactions entre les partenaires est déterminante dans la réussite finale.*

Maintenant que le texte est en ligne ²², c'est aux lecteurs de prendre la relève pour le critiquer à leur tour, le compléter et l'améliorer : un forum lui est associé à cet effet. La « création collaborative » se poursuit, à plus grande échelle.

2. – Cinquante auteurs tissent ensemble la trame d'un livre...

C'est à une expérience semblable, mais de bien plus grande ampleur que se livrent les cinquante participants aux journées d'études d'ICMI 16 ²³, tenues à Trondheim (Norvège) du 28 juin au 2 juillet 2006.

Dans la plupart des colloques, l'essentiel du temps est consacré à *écouter* une longue suite de communications, et, dans le meilleur des cas, à *en discuter brièvement*. ICMI 16 a inversé les priorités. Les organisateurs de la rencontre avaient compris

22 <http://educmath.inrp.fr/Educmath/etudes/experimentation-math/>

23 <http://www.amt.edu.au/icmis16.html>

qu'on ne déplace pas des personnes très occupées, pour écouter des discours qu'elles peuvent lire chez elles, grâce aux technologies, dans d'excellentes conditions. La quarantaine de communications retenues (et améliorées grâce aux suggestions des relecteurs) étaient en ligne *plusieurs semaines avant la rencontre de Trondheim*²⁴. Les participants avaient été invités à en prendre connaissance avant de se rendre en Norvège. Les cinq jours de colloque (à l'exception de deux conférences plénières²⁵) pouvait être consacrées entièrement aux échanges sur le thème choisi et préparé très soigneusement, « *challenging mathematics*²⁶ in and beyond the classroom ».

Les participants furent répartis en trois groupes d'une quinzaine de personnes (ces groupes se sont eux-mêmes subdivisés), appelés à définir et à proposer *des mathématiques stimulantes*, selon trois points de vue : « à l'intérieur de la classe, du point de vue des élèves » ; « à l'intérieur de la classe, du point de vue des enseignants » ; « au-delà de la salle de classe ». De façon un peu mystérieuse, je me retrouvai « hors de la salle de classe », alors que ma communication se situait prioritairement « en classe ». Sans doute, les responsables des journées d'études avaient-ils pressenti que les TIC bousculent les frontières et que les utilisateurs d'Internet ont beaucoup de peine à préciser où ils se situent, en classe ou au-delà...

24 <http://www.amt.edu.au/icmis16.html> rubrique **Papers** (mot de passe : **Trond28Jun**)

25 Par Jean-Pierre Kahane et Alexei Sossinsky. Elles sont en ligne à l'adresse de la note précédente (même rubrique).

26 Il y a deux idées dans cette expression. Celles de *mathématiques stimulantes*, et celle de *défis mathématiques*. Les deux notions (mathématiques intéressantes et compétitions mathématiques) ont été l'objet de nos débats.

Des discussions menées à Trondheim naîtra, dans quelques mois, un ouvrage dont le titre reprend celui des journées d'études. Chaque groupe doit produire trois chapitres de vingt pages environ, sur un aspect particulier. Différents coordonnateurs (des sous-groupes, des groupes et de l'ensemble) ont été désignés et un calendrier a été établi.

La richesse de ce type de rencontre réside dans la confrontation des points de vue des experts réunis, pour qu'ils élargissent leurs horizons, définissent des priorités, précisent leurs convergences et évaluent leurs désaccords. Il aurait été plus simple *de juxtaposer* les quarante contributions initiales dans un ouvrage, mais il y aurait justement manqué la densité des échanges, les propositions nouvelles et les synthèses qui en sont issues.

Au cours des deux premières journées d'échanges au sein de mon groupe, je suis intervenu chaque fois que les TIC pouvaient apporter une aide, des outils ou une nouvelle façon d'envisager les mathématiques « au-delà de la classe ». Plusieurs collègues ayant soutenu mes positions (il y avait dans le groupe un regard bienveillant sur les TIC), il fut décidé de créer un sous-groupe consacré tout entier à ce sujet. S'y trouvaient réunis une Norvégienne, un Canadien (d'origine russe), un Russe, un Serbe et moi.

Il fallut d'abord partager nos expériences dans le domaine des TIC et constater qu'elles étaient voisines, en dépit de situations culturelles et économiques très contrastées :

Certains logiciels (géométrie dynamique, tableurs, grapheurs, calcul for-

mel...) permettent un profond renouvellement de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques. Ils y introduisent une importante dimension expérimentale²⁷. Ils rendent possible une écriture plus brève des énoncés, laissant la charge des conjectures aux utilisateurs de ces nouveaux outils. Leur intégration reste cependant marginale, dans les activités en classe et au-delà... Très peu d'énoncés en tiennent compte dans les rallyes ou les olympiades. Les résistances face à ces outils restent importantes parmi les enseignants. Trop d'élèves les utilisent pour... échapper aux mathématiques.

Nous avons longuement évoqué les Espaces Numériques de Travail (ENT), qui offrent aux enseignants et aux élèves une structure riche et complexe pour faire évoluer leurs pratiques. On y trouve l'ensemble des outils logiciels qui viennent d'être évoqués, des bases de données (de connaissances mathématiques, d'énoncés de problèmes avec différentes solutions commentées, de conférences de mathématiciens etc.) et un espace d'échanges et de communication (par écrit, « chat » ou vidéo).

Les ENT font voler en éclat les structures traditionnelles et les frontières. Elles sont aussi performantes en apprentissage initial (en classe) qu'en formation continue, dans le cadre des « compétitions mathématiques », rallyes ou olympiades, ou pour intéresser le grand public aux mathématiques (sites ludiques, expositions etc.). Seuls changent les contenus des bases de données, les outils mis à disposition et la densité des échanges, en fonction du public et des buts poursuivis.

Les ENT appellent de nouvelles attitudes et modifient les comportements des usagers. Le travail fondamental des enseignants consiste à créer et à faire évoluer de bonnes bases de données, où les utilisateurs puisent leurs ressources. Ils participent aux échanges, ils les relancent quand ils s'enlisent, ils y introduisent des questions, stimulent l'intérêt des participants, répondent à certaines questions (en évitant cependant de « tuer les problèmes » par des réponses précipitées). Dans ce contexte, l'apprentissage ne consiste plus à écouter passivement des exposés. L'utilisateur cherche les informations dont il a besoin dans les bases de données et fait effort pour les assimiler par un travail personnel et par des échanges avec les autres élèves (en « direct » ou sur l'espace de communication). *La résolution de problèmes devient, elle aussi, « collaborative »*²⁸.

Nous avons bien sûr évoqué l'apprentissage des mathématiques en environnement Internet, l'usage de sites remarquables pour la découverte de nouvelles notions ou pour résoudre des problèmes, les dispositions intellectuelles indispensables pour en tirer parti. Nous avons aussi constaté dans nos différents pays les détournements d'usages des technologies, les « copier/coller » sans travail sur les informations en ligne et diverses autres manipulations illusives. Il faut apprendre à résister à ces pratiques dévastatrices qui servent d'alibi à de nombreux enseignants pour refuser tout usage des TIC.

Les nouveaux dispositifs techniques réintroduisent les enseignants eux-mêmes dans un processus d'apprentissage qu'ils avaient oublié, leurs études supérieures

27 <http://educmath.inrp.fr/Educmath/etudes/experimentation-math>

28 <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/cgi-bin/publimath.pl?r=r%E9solution+collaborative&b=biblio>

achevées. Ils quittent ainsi la position confortable de « *ceux qui savent* » pour celle, inconfortable, de « *ceux qui apprennent chaque jour des choses nouvelles* » (c'est la situation de leurs élèves !). Ils deviennent ainsi plus aptes à comprendre leurs difficultés et ils gagnent en crédibilité lorsqu'ils parlent du « *plaisir d'apprendre* »...

Outils logiciels, ENT et travail en environnement multimédia sont les trois thèmes du chapitre que nous allons écrire en commun et à distance.

Car les contacts (chaleureux) qui ont été établis en Norvège rendent possible ensuite, la rédaction en commun du chapitre dont nous avons la charge. A la lumière de nos expériences particulières à propos des TIC, nous allons dire, *chacun pour sa part*, comment ces outils techniques peuvent réenchanter les mathématiques et les rendre attractives et stimulantes. En dehors de la classe, mais aussi en classe, car nous avons convenu que ces distinctions n'ont guère de sens avec les TIC. Notre collègue Canadien fera la synthèse de nos écrits respectifs. Puis grâce au courrier électronique, plusieurs aller et retours permettront d'améliorer et d'enrichir cette synthèse²⁹.

Elle sera alors proposée au responsable du groupe « *beyond the classroom* » qui assemblera et liera les trois chapitres attendus de la part de ce groupe.

Quand les deux autres groupes auront fait de même, les responsables du projet rendront l'ensemble homogène et prêt à publier. Dix-huit mois sont prévus pour conduire le projet à bonne fin... Les TIC rendent possible l'écriture « collaborative » du livre à venir. Un livre où les cinquante auteurs livreront leur expérience, modifiée, approfondie, réévaluée à la lumière des débats de Trondheim. C'est bien le moins que les TIC, sans lesquelles ce processus complexe serait impossible, aient *une place visible* dans le corps même de l'ouvrage.

Comme dans l'exemple précédent, l'efficacité de l'entreprise résulte des liens personnels établis à Trondheim entre les participants (ils rendent possible et agréable le travail à distance) et de l'extrême structuration du projet : à chaque niveau (il y en a trois), un responsable est chargé de réaliser la synthèse des travaux dans les délais impartis et de répercuter le résultat final au niveau supérieur (qui peut suggérer en retour des modifications...). Cette discipline rigoureuse semble acceptée sans réticences par les différents acteurs.

3. — Une revue en ligne conçue et réalisée à distance par voie collaborative.

L'association Sésamath se distingue depuis plusieurs années par un militantisme très actif en faveur de l'usage des TIC

29 Ce projet bien huilé a failli buter sur un important problème relationnel. Dans les réunions en petits groupe à Trondheim, le collègue serbe a tenté à plusieurs reprises de prendre la direction du groupe, qui avait été confiée à Viktor Freiman (Canada). Les autres membres du groupe ont résisté à cette « OPA » intempes- tive, avec le sentiment que le problème était réglé. Grave erreur ! Dans les premiers échanges de courriels, le conflit éclata de plus belle, et la volonté de puissance s'étala dans toute sa splendeur. Il fallut l'arbitrage du responsable du groupe 3 et du

responsable du projet global pour sortir de ce guépier. Ils confirmèrent Viktor Freiman dans ses responsabilités, constatant que le collègue serbe ne respectait pas les engagements pris en acceptant l'invitation à ICMI 16. Il ne participera donc pas à la rédaction finale. L'harmonie ne fut retrouvée et le travail ne reprit de plus belle qu'après cet arbitrage et l'élimination du collègue. Les TIC ne gommant pas les conflits, comme par miracle... Les groupes, virtuels ou non, doivent y faire face, et parfois s'y user, faute d'arbitrage !

dans l'enseignement des mathématiques. Elle fédère et dynamise de nombreux sites³⁰ qui sont très utilisés par les collègues.

Les responsables de Sésamath ont décidé de compléter leurs activités par la création d'une revue en ligne, consacrée tout entière à l'intégration des TIC dans l'enseignement des mathématiques. Avec une caractéristique : la revue sera « collaborative », conception, mise au point et réalisation, numéro après numéro.

Les animateurs de la future revue m'ont demandé de participer à l'aventure, en raison de mon expérience déjà ancienne des comités de rédaction des revues classiques et de mon intérêt soutenu pour les TIC. J'ai donc vécu de l'intérieur le début de la création de cette revue d'un nouveau type. J'y retrouve des démarches et des principes qui ont montré leur efficacité dans les précédents exemples.

Le noyau des créateurs de la revue se connaissent de longue date. Ils font confiance au travail collaboratif, dont ils ont une expérience approfondie. Ils ont coopté d'autres collègues connus pour leurs qualités professionnelles et pour leur engagement en faveur des TIC. Intégrer de nouveaux acteurs à un ensemble constitué ne va pas de soi : il a fallu de nombreux échanges de courriels pour expliquer le projet, vaincre les réticences, calmer les agressivités liées à l'incertitude. L'absence de rencontre « en direct » doit être compensée par d'intenses interactions où se mêlent aspects personnels et psychologiques, aspects techniques et éditoriaux.

³⁰ <http://www.sesamath.net>

³¹ A l'envoi d'un article en fichier joint répondent 15 courriels

De nombreuses questions ont été débattues : qu'entendons-nous par « revue consacrée aux TIC ? Comment utiliser au mieux la publication « en ligne » des articles ? Faut-il en prévoir une version imprimable ? Quelle longueur pour ces articles ? Quelle place pour des numéros à thèmes ? etc.

Pour mieux discuter de ces questions (et de bien d'autres), plusieurs membres du comité de rédaction ont écrit des articles « prototypes » destinés à la future revue. Il est en effet plus simple de débattre à partir d'exemples pour dégager des principes... Le flot d'échanges devint rapidement torrentiel³¹... Certains demandèrent grâce...

Pour débattre sereinement des textes proposés, il fallut renoncer au courrier électronique et utiliser *un espace de travail (sous SPIP³²)* où les articles sont déposés, avec pour chacun un forum de discussion.

La nécessité de structurer le groupe apparut rapidement (des responsables de secteurs furent désignés) et une méthode de discussion et d'appréciation des articles a été définie. Un groupe chargé des nombreuses et très délicates questions techniques a été mis en place (il a déjà résolu bien des difficultés).

Le nom de la revue, « *Mathématique* », est issu d'un échange à distance soutenu au sein du comité de rédaction et d'un vote en ligne. Une fois le terrain déblayé et la ligne éditoriale définie (elle sera affinée au fil des expériences), un appel à contributions a été lancé sur les diverses listes de discussion

auxquels chacun s'empresse de répondre... etc.

³² <http://www.spip.net>

de Sésamath, accompagné d'une description précise de la forme et de l'esprit des textes attendus. Dès la rentrée, les premiers articles venus « du terrain » seront examinés par le comité de rédaction et accompagnés par des re-lecteurs (si la proposition est jugée intéressante) jusqu'à leur publication.

De nombreux thèmes pour des numéros spéciaux ont d'ores et déjà été retenus³³, et des appels à contributions spécifiques seront lancés prochainement.

Le groupe qui porte le projet est confiant : le premier numéro de *Mathématique* devrait paraître au cours du premier trimestre de l'année scolaire 2006/2007 et la fréquence mensuelle devrait être tenue. La réactivité du comité de rédaction permettra de s'adapter à des situations imprévues et d'infléchir le projet en cas de besoin. Son enthousiasme, son adaptabilité, son acceptation des nécessaires structures et sa vision à long terme sont des atouts décisifs de réussite.

A n'en pas douter, Mathématique s'installera bientôt dans le paysage des revues, comme le livre collaboratif « Sésamath 5ème »³⁴ a pris une place (surprenante) parmi les ouvrages scolaires.

4. — Quelques conditions indispensables pour une création collaborative agréable, efficace et productive.

Comme le soulignait Eliane Cousquer, il ne suffit pas d'invoquer rituellement le

travail collaboratif pour que celui-ci jaillisse spontanément³⁵. Il ne peut être efficace que dans une communauté de personnes qui partagent des intérêts communs. Il repose sur des points essentiels tels que :

— *la confiance*

Le groupe qui s'y livre doit suffisamment bien se connaître pour qu'un climat de confiance règne dans les échanges à distance et les rende efficaces. Pour souder un esprit d'équipe, des rencontres « en direct » sont souhaitables, en alternance avec les débats habituels au moyen des TIC. Un groupe virtuel n'échappe pas plus aux conflits qu'un groupe habituel... (cf. note 29)

— *la complémentarité des compétences*

Des compétences nombreuses et variées au sein du groupe permettent de faire face aux tâches complexes qui caractérisent la « création collaborative » : compétences solides sur le fond du domaine abordé, compétences techniques, artistiques, rédactionnelles, capacités de négociation, de modération, de gestion des conflits, capacités de synthèse, de « relance de débats » enlisés, etc.

— *l'organisation concertée et structurée du travail*

Les responsables des secteurs d'activités doivent être clairement désignés et leurs responsabilités soigneusement définies. Leur désignation et leurs responsabilités doivent être acceptées par les intéressés et par les autres membres du groupe de travail, faute de quoi des conflits risquent de freiner le projet entrepris. Il

33 Calculatrices, Tableau Blanc Interactif, calcul mental, ENT et Maths, tableur.

34 Conçu et réalisé « collaborativement » (à distance et en six mois) par un groupe d'enseignants de Sésamath, ce livre a déjà été vendu à 40000 exemplaires.

35 On se souvient de la phrase du Général De Gaulle à propos de l'Europe : « Bien entendu, on peut sauter sur sa chaise comme un cabri en disant l'Europe ! l'Europe ! l'Europe ! mais cela n'aboutit à rien et cela ne signifie rien. » Entretien télévisé, 14 décembre 1965.

vaut mieux perdre un peu de temps dans cette phase de structuration que d'en perdre beaucoup par la suite....

— *la répartition des tâches négociée dans la communauté*

Chaque membre de la communauté virtuelle doit avoir des tâches clairement définies et pleinement acceptées. Au cours du projet, ces responsabilités peuvent être renégociées, en fonction des besoins ou des propositions.

— *les échanges et les communications très fréquents*

Il est capital que les membres de la communauté virtuelle communiquent entre eux de façon intense pour que les ambiguïtés soient levées au fur et à mesure, les difficultés repérées et analysées et les conflits désamorcés. Dans ces échanges, le rôle des responsables de secteurs est essentiel : ils doivent repérer les idées et les propositions nouvelles, les difficultés et les lassitudes. Ils peuvent aider à leur diffusion ou à l'amélioration du climat... Parfois, leur arbitrage est déterminant pour résoudre un conflit.

On le voit, les conditions requises sont nombreuses et contraignantes. Une minorité seulement d'enseignants formés initialement hors des TIC semble s'y adapter, s'y mouvoir à l'aise et y trouver plaisir. On ne passe pas facilement d'une conception indi-

viduelle du travail à une pratique collective dont le coût en adaptation et en temps est élevé. C'est en formation initiale qu'on peut montrer aux futurs enseignants ce qu'apporte en retour la participation exigeante à diverses communautés virtuelles.

En effet, quand ces différentes conditions sont réunies, un groupe virtuel peut s'attaquer avec succès à des tâches d'une grande complexité. L'exemple de l'écriture « collaborative » à distance d'un livre de mathématiques de 5ème, le prouve : *l'équipe de Sésamath l'a réalisé en six mois, par un travail d'échange à distance (à l'exception d'un intense week-end de travail en direct)*³⁶.

Une bonne partie des travaux réalisés « en réunion » devrait relever du travail collaboratif à distance. *Cela concerne tous les groupes constitués dont les membres se connaissent bien et qui se réunissent régulièrement*. Les affaires courantes étant traitées sous cette forme, il resterait (enfin) du temps dans les réunions pour réfléchir aux problèmes de fond, aux politiques éditoriales, aux relations avec l'administration centrale³⁷ et les médias. Le temps des rencontres retrouverait une efficacité en profondeur que l'accumulation de questions mineures « urgentes » fait perdre.

Mais il faudrait pour cela accepter de changer profondément les façons de travailler. L'affaire est loin d'être gagnée !

36 Le terme de « succès » signifie que le projet fixé a été réalisé. Il n'échappe pas ensuite (et c'est bien normal) aux critiques de la communauté scientifique. Encore faudrait-il qu'elles soient équitables. Certaines critiques à l'égard du livre « Sésamath 5ème » me paraissent bien appuyées quand on les compare à l'accueil bienveillant reçu par bien des ouvrages scolaires classiques... Ces critiques sont-elles purement scientifiques ?

Dans le même ordre d'idées, les productions des Irem seraient-elles toutes exemptes de reproche ? Deux poids, deux mesures ?

37 Ces questions peuvent elles-mêmes être préparées utilement par des échanges à distance.

ANNEXE

Création « symbiotique »

La forme la plus achevée de « création collaborative » que j'ai rencontrée n'appartient pas au domaine de l'enseignement. Elle concerne deux jeunes artistes qui s'expriment dans le domaine de l'image de synthèse. Le site d'Anne-Caroline Pandolfo et d'Isabelle Simler³⁸ témoigne de leur « création symbiotique ». A l'ouverture, les deux noms apparaissent. Que l'on désigne l'un ou l'autre, on découvre les mêmes œuvres (communes). Impossible de séparer la part de l'une ou de l'autre, tant les idées, les dessins, les personnages, l'animation et les musiques ont été imaginés, proposés, discutés, corrigés et complétés par les deux créatrices. Même leurs livres, aux titres plus personnels³⁹, portent la double signature et sont de facture unique. Et pourtant, on ne saurait imaginer personnalités plus affirmées et plus...différentes. Aucune ne s'est perdue ou n'a été dominée dans l'entreprise commune. Un bel exemple d'équilibre au service d'une création, qui conquiert chaque jour de nouveaux espaces.

Bibliographie.

Le dispositif du SFoDEM⁴⁰ (Suivi de Formation à Distance pour les Enseignants de Mathématiques) est destiné aux enseignants de mathématiques du second degré pour leur permettre d'intégrer les TICE dans leurs pratiques professionnelles. Après plusieurs années d'expérience, le CRDP et IREM de Montpellier annoncent un CDROM qui en fait un bilan. Voici ses références :

— Conception collaborative de ressources en mathématiques. Guin Dominique, Joab Michèle et Luc Trouche (Éditeurs scientifiques), 2007, CRDP et IREM de Montpellier. Les auteurs sont les formateurs du dispositif (une quinzaine de personnes).

Voici quelques sites et articles à propos du travail collaboratif :

<http://www.ciep.fr/sitographie/ries34.htm>

<http://www.educnet.education.fr/dossier/eformation/modularite5.htm>

<http://www.ac-rennes.fr/tic/glossaire/Lexique.htm>

<http://publimath.irem.univ-mrs.fr/cgi-bin/publimath.pl?r=%22travail+collaboratif%22>

<http://www-cabri.imag.fr/TeleCabri/PassionRecherche/Experimentations/activi95/Voreppe/Dispositif.html>

38 <http://www.pandolfo-simler.com>

39 « Ma famille », « Mes amis »

http://livres.kelkoo.fr/b/a/cpc_5101_vtl_author_c16065573.html

40 <http://www.irem.univ-montp2.fr/sfodem/sfodem.htm>